

Wärmepumpenprogramm Schweiz

Programm zur Emissionsverminderung in der Schweiz

Dokumentversion: 1.2
Datum: 17.3.2016
Validierungsstelle *INFRAS, Binzstrasse 23, 8045 Zürich*

Inhalt

1	Angaben zur Validierung	3
1.1	Validierungsstelle	3
1.2	Verwendete Unterlagen	3
1.3	Vorgehen bei der Validierung	3
1.4	Unabhängigkeitserklärung	4
1.5	Haftungsausschlusserklärung	4
2	Allgemeine Angaben zum Projekt.....	5
2.1	Projektorganisation	5
2.2	Projektinformation.....	5
2.3	Formale Beurteilung Gesuchsunterlagen (1. Abschnitt der Checkliste).....	5
3	Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Projektes	6
3.1	Rahmenbedingungen (2. Abschnitt der Checkliste)	6
3.2	Berechnung der erwarteten Emissionsverminderungen (3. Abschnitt der Checkliste)	7
3.3	Zusätzlichkeit (4. Abschnitt der Checkliste)	9
3.4	Monitoringkonzept (5. Abschnitt der Checkliste)	11
4	Fazit: Gesamtbeurteilung des Projektes.....	11

Anhang

- A1 Liste der verwendeten Unterlagen
- A2 Checkliste zur Validierung (separates Dokument)

Zusammenfassung

Das Programm bezweckt den Ersatz von kleinen und mittelgrossen Öl- und Gasheizungen in bestehenden Bauten durch effiziente Wärmepumpen. Es erfüllt aus Sicht der Validierungsstelle die Anforderungen an ein Projekt zur Emissionsverminderung gemäss CO₂-Verordnung. Die Gesuchsunterlagen sind nach der erfolgten Bearbeitung im Rahmen des Validierungsprozesses vollständig und konsistent und entsprechen den Vorgaben des BAFU. Die gewählten Methoden zur Bestimmung der Emissionsverminderung werden durch den Validierer als geeignet und für den Projekttyp angemessen beurteilt und stellen eine ausreichend genaue Messung der tatsächlichen Emissionsverminderung sicher. Die Prozess- und Managementstrukturen sind in einem angemessenen Detaillierungsgrad definiert und beschrieben.

Im Rahmen der Validierung ergaben sich eine grössere Anzahl an Clarification Requests (CR) und Corrective Action Requests (CAR). Diese sind zusammen mit der Kurzbeschreibung der in Folge der CR und CAR umgesetzten Änderungen in der Validierungsscheckliste festgehalten (vgl. Anhang A2). Alle CR und CAR sind am Ende der Validierung geschlossen und es liegt kein Forward Action Request (FAR) vor.

Aufgrund des positiven Validierungsergebnisses empfiehlt die Validierungsstelle das Programm zur Registrierung durch die Geschäftsstelle.

1 Angaben zur Validierung

1.1 Validierungsstelle

Validierer (Fachexperte)	<i>Stefan Kessler, 044 205 95 10, stefan.kessler@infras.ch</i>
Qualitätssicherung durch	<i>Jürg Füssler, 044 205 95 37, juerg.fuessler@infras.ch</i>
Gesamtverantwortlicher	<i>Jürg Füssler, 044 205 95 37, juerg.fuessler@infras.ch</i>
Validierungszeitraum	<i>24.9.2015 – 17.3.2016</i>
Weitere Autoren und deren Rolle in der Validierung	--

1.2 Verwendete Unterlagen

Version und Datum der Projektbeschreibung	<i>Version 2.3, Stand 16.3.2016</i>
---	-------------------------------------

Weitere verwendete Unterlagen, auf denen die Validierung beruht, sind in Anhang A1 des Berichts aufgeführt.

1.3 Vorgehen bei der Validierung

Ziel der Validierung

- Überprüfung, ob Artikel 5 der CO₂-Verordnung erfüllt ist.
- Prüfung, ob Angaben zum Projekt vollständig und konsistent sind
- Prüfung der Methoden zur Abschätzung der erwarteten Emissionsverminderung
- Prüfung der Referenzentwicklung und der Zusatzlichkeit
- Prüfung des Monitoring-Konzepts

Beschreibung der gewählten Methoden

Die Validierung stützt sich auf die Prüfung der vom Programmentwickler (myclimate) gelieferten Unterlagen (Die verwendeten Unterlagen sind in Anhang A1 ersichtlich). Es wurden qualitative und quantitative Prüfungen durchgeführt und die Unterlagen wurden bezüglich Gesamtkonsistenz geprüft und im Prozess der Validierung wo nötig überarbeitet und ergänzt. Dazu wurden diverse CR und CAR formuliert (vgl. Validierungscheckliste) und in mehreren Überarbeitungsschleifen abgearbeitet.

Es erfolgten ergänzende telefonische Rücksprachen mit dem Programmentwickler. Datum und Inhalt dieser Rücksprachen sind bei der nachfolgenden Detailbeschreibung des Vorgehens dokumentiert.

Weiter wurde Expertenwissen von weiteren INFRAS Mitarbeitenden beigezogen und es wurde INFRAS-internes Methoden-Know-how für Emissionsreduktionsprojekte eingesetzt.

Beschreibung des Vorgehens / durchgeführter Schritte

24.9.2015: Eingang der Erstversion Programmbeschreibung, Anhänge und Beilagen
 5.10.2015: Versand Entwurf VAL-Checkliste Version 1.0 mit erster Runde CR und CAR an myclimate
 8.10.2015: Telefonische Besprechung des Validierers mit den Programmentwicklern (J. Roth, M. Jenk, Myclimate) zur Klärung von Verständnis- und Interpretationsfragen betreffend die CR und CAR.
 3.2.2016: Eingang der Version 2.0 der Programmbeschreibung, Anhänge und Beilagen
 4.2.2016: Versand Entwurf VAL-Checkliste Version 2.0 mit weiteren CR und CAR und Programmbeschreibung mit Vorschlägen des Validierers für nicht methodenrelevante Detailkorrekturen an myclimate
 17.2.2016: Eingang der Version 2.1 der Programmbeschreibung, Anhänge und Beilagen

23.2.2016: Rückmeldung an myclimate zu Anpassung der Umrechnungsfaktoren für Energieinhalt (CAR 18).

25.2.2016: QS der Validierungscheckliste Version 3.0 durch Jürg Füssler

25.2.2016: Mitteilung zu letzten Anpassungen aufgrund QS an myclimate

1.3.2016: Eingang einer ergänzten Version 2.2 der Programmdokumente

9.3.2016: QS des Validierungsberichts Version 1.0 durch Jürg Füssler

14.3.2016: Formulierung von CAR 19 als Reaktion auf die Forderung der internen QS

17.3.2016; Eingang einer ergänzten Version 2.3 der Programmdokumente

17.3.2016: Versand definitive Validierungscheckliste (V3.1) und Validierungsbericht (V1.2) an myclimate, Abschluss der Validierung

Beschreibung des Vorgehens zur Qualitätssicherung

Die vom Programmentwickler eingereichten Dokumente wurden von zwei Mitarbeitern der Validierungsstelle begutachtet (Stefan Kessler-Validierung, Jürg Füssler-Qualitätssicherung). Die an den Programmentwickler gerichteten Listen in Form der Checkliste mit CR, CAR und FAR und der Validierungsbericht wurden vom Validierer erstellt und jeweils einer internen Qualitätssicherung unterzogen. Ferner wurden kritische und zentrale methodische Fragestellungen im Validierungsteam intern diskutiert und die Qualitätsanforderungen an die Robustheit der Methodik und Detaillierung der Dokumentation festgelegt.

1.4 Unabhängigkeitserklärung

Der vom BAFU zugelassene interne Fachexperte der Stelle übernimmt für das vom BAFU als Validierungsstelle zugelassene Unternehmen INFRAS die Validierung dieses Programms Wärmepumpenprogramm Schweiz.

Der Fachexperte, der Qualitätsverantwortliche der Stelle und der Gesamtverantwortliche der Stelle bestätigen mit Ihrer Unterschrift jeweils, dass sie – abgesehen von ihren Leistungen im Rahmen der Validierung – von der betroffenen Organisation (myclimate, Auftraggeber der Validierung) und deren Beratern unabhängig sind.

Der zugelassene Fachexperte und die zugelassene Stelle bestätigen, dass sie keine Projekte oder Programme im Inland, die zu anrechenbaren Emissionsverminderungen führen können (insbesondere Projekte/Programme zur Emissionsverminderung im Inland und selbstdurchgeführte Projekte/Programme), in denjenigen Projekttypen eingeben, entwickeln oder Projektentwickler entsprechend beraten, für die sie als Fachexperte bzw. Stelle zugelassen sind.

1.5 Haftungsausschlusserklärung

Die Informationen die im Rahmen der Validierung von INFRAS verwendet wurden stammen vom Auftraggeber oder aus Quellen, die INFRAS als zuverlässig einstuft. INFRAS kann jedoch in keiner Weise verantwortlich oder haftbar gemacht werden für die Genauigkeit, die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität oder Angemessenheit der verwendeten Informationen und die von INFRAS auf dieser Basis erstellten Produkte, Berichte und Schlussfolgerungen. INFRAS lehnt jegliche Haftung ab für Fehler und deren direkte oder indirekte Folgen im Rahmen der bereit gestellten Informationen, den von INFRAS erstellten Produkten, den gezogenen Schlüssen und getätigten Empfehlungen.

2 Allgemeine Angaben zum Projekt

2.1 Projektorganisation

Projekttitlel	Wärmepumpenprogramm Schweiz
Gesuchsteller	Stiftung myclimate – The Climate Protection Partnership Pfungstweidstrasse 10 8005 Zürich
Kontakt	Martin Jenk / Julia Roth martin.jenk@myclimate.org 044 500 43 50

2.2 Projektinformation

Kurze Beschreibung des Projekts

Das Programmziel ist der Ersatz von kleinen und mittelgrossen Öl- und Gasheizungen in bestehenden Bauten durch effiziente Wärmepumpen. Die Programmaktivitäten sind geografisch beschränkt auf Gebiete, in denen zurzeit noch keine anderen Förderprogramme für die betroffenen Wärmepumpen bestehen. Die Qualität der Wärmepumpe wird gewährleistet, indem sämtliche Vorhaben mit dem Gütesiegel Wärmepumpen-System-Modul (WP-S-M) ausgezeichnet sein müssen. Der Fokus des WP-S-M liegt auf Wärmepumpen, die dem neuesten Stand der Technik entsprechen und eine möglichst hohe Energieeffizienz aufweisen.

Das Programm fördert Wärmepumpen, indem der Hauseigentümer während der ersten fünf Jahre einen fixen Förderbeitrag erhält (insgesamt 1000CHF bei Ersatz Ölfeuerung, 500 CHF bei Ersatz Gasfeuerung). Dieser Betrag wird in 5 fixen Jahrestanchen von je 100 resp. 200 CHF ausbezahlt. Dadurch soll das finanzielle Hemmnis, das mit den vergleichsweise höheren Investitions- und Gesamtkostenkosten einer Wärmepumpe besteht, gesenkt werden.

Projekttyp gemäss Projektbeschreibung

3.3 Nutzung von Umweltwärme

Angewandte Technologie

Elektrisch angetriebene Luft-Wasser-, Sole-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen mit Gütesiegel WP-S-M.

2.3 Formale Beurteilung Gesuchsunterlagen (1. Abschnitt der Checkliste)

Vorbemerkung 1: Die vorliegende Validierung umfasst ein Programm mit mehreren Einzelvorhaben. Im Zeitpunkt der Validierung liegen noch keine spezifisch auf Programme angepassten Vorlagen des BAFU für die Checkliste der Validierung und den Validierungsbericht vor. Deshalb wurde mit den Vorlagen für die Validierung von Einzelprojekten gearbeitet und diese wo erforderlich und sinnvoll mit zusätzlichen Tabellenelementen am Schluss der Dokumente ergänzt, z.B. Abschnitt 2.6 der Checkliste zu programmspezifischen Aspekten.

Vorbemerkung 2: Im Rahmen des Validierungsprozesses erfolgten in mehreren Überarbeitungsrounds wesentliche und zahlreiche methodische Anpassungen. Dies betrifft zum Beispiel die Abgrenzung zu den kantonalen Förderprogrammen oder den Auszahlungsmodus an die Endkunden. Die Details zu den Anpassungen können der Checkliste entnommen werden. Im vorliegenden Validierungsbericht wird aus Gründen der Übersichtlichkeit nur auf die wichtigsten Änderungen hingewiesen.

Die bei Abschluss der Validierung vorliegenden Unterlagen zur Programmbeschreibung und der Beschreibung des Mustervorhabens werden vom Validierer als vollständig und hinreichend konsistent beurteilt. Sie berücksichtigen die im Zeitpunkt des Abschlusses der Validierung aktuellen Rechtsgrundlagen, die Mitteilung des BAFU und die vom BAFU publizierten ergänzenden Dokumente. Damit sind die formalen Anforderungen gemäss Artikel 7 CO₂-Verordnung (nachfolgend CO₂-V) erfüllt.

Zum Musterprojekt liegt eine detaillierte Dokumentation vor, die sich auf eine konkrete Anlagenauslegung bezieht. Alle im Programm zugelassenen Technologievarianten fallen unter den gleichen Projekttyp gemäss Mitteilung des BAFU.

Zum Abschnitt 1 der Checkliste erfolgten über CAR 1 und CAR 16 diverse Präzisierungen und textliche Korrekturen in den Unterlagen, die allesamt methodisch nicht relevant sind. Aus Aufwandgründen wurde darauf verzichtet, diese einzeln und detailliert in CR und CAR abzubilden. Anstelle davon erfolgten Kommentare und Anpassungsvorschläge des Validierers im Überarbeitungsmodus, die vom Antragsteller weiter bearbeitet wurden.

3 Ergebnisse der inhaltlichen Prüfung des Projektes

3.1 Rahmenbedingungen (2. Abschnitt der Checkliste)

Der Projekttyp kann eindeutig in der Klassifikation des BAFU zugeordnet werden und entspricht einer zugelassenen Kategorie. Die zur Verbreitung vorgeschlagene Technologie entspricht aktueller Technik für Wärmeerzeugungsanlagen für Heisswasser und Heizung. Negative Nebeneffekte ökologischer, sozialer oder wirtschaftlicher Art sind nicht zu erwarten.

Die Aufnahmekriterium 9 für Einzelvorhaben verlangt, dass der WP-S-M-Standard zwingend erfüllt wird. Dies schränkt heute den leistungsmässigen Anwendungsbereich stark ein, indem das WP-S-M zum Zeitpunkt der Validierung nur für Anlagen mit Leistung bis ca. 19 kW_{th} vergeben wird. Das Programm enthält aber auch Vorgaben, wie vorzugehen ist, wenn der leistungsmässige Anwendungsbereich des WP-S-M zukünftig erweitert wird (vgl. entsprechende Hinweise im Abschnitt 3.3.). Die Methodik und die erfolgten Nachweise zum Programm sind in der Einschätzung des Validierers innerhalb des gesamten bezeichneten Geltungsbereichs gültig. Das WP-S-M sichert in jedem Fall eine gute Effizienz und Ausführungsqualität der Anlagen im Programm. Die Antwort des BAFU vom 20.4.2015 auf die PIN des Antragstellers vom 3.11.2014 schlägt vor, dass eine Minimalanforderung an die Jahresarbeitszahl (JAZ) ergänzt werden sollte. Eine solche Minimalanforderung an die JAZ wurde unter Beteiligung des Validierers auch intensiv im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung des HFM 2015 diskutiert. Dies mit dem Ergebnis, dass keine JAZ-Anforderung eingeführt wurde, sondern die gute Ausführungsqualität besser über die verbindliche Anforderung des WPSM sicher gestellt wird, analog zum vorliegenden Programm. Ein Grund gegen eine Mindest-JAZ ist z.B. die Manipulierbarkeit der Angaben, auch wenn wie im vorliegenden Programm die JAZ mit dem Tool WPESti gerechnet wird. Alleine mit einer Mindestanforderung an eine rechnerisch festgelegte JAZ kann die Effizienz und Qualität des Wärmepumpensystems in der Praxis nicht ausreichend sichergestellt werden. Deshalb ist in der Einschätzung des Validierers der Ansatz mit verbindlichem WP-S-M geeigneter.

Die Abgrenzung zu EHS-Unternehmen und nonEHS-Unternehmen ist unkritisch, da das Aufnahmekriterium 7 Einzelvorhaben bei entsprechenden Gesuchstellern explizit ausschliesst. Über CAR 4a wurde das Aufnahmekriterium angepasst, damit auch EHS-Unternehmen ausgeschlossen sind.

Doppelzählungen mit anderen Kompensationsprojekten oder-programmen werden über das Aufnahmekriterium 6 für Einzelvorhaben gesichert ausgeschlossen. Die Aufnahmekriterien wurden im Laufe des Validierungsprozesses vom Antragsteller so angepasst, dass keine Konkurrenz zur Förderung der öffentlichen Hand für Wärmepumpen möglich ist. Den öffentlichen Akteuren wird eine Vorrangstellung (Förderprimat) eingeräumt. Sobald es für ein Einzelvorhaben auch möglich wäre öffentliche Gelder zu beziehen, darf dieses nicht mehr ins Programm aufgenommen werden. Damit werden insbesondere Konflikte mit den kantonalen Interessen, z.B. im Zusammenhang mit einer stärkeren kantonalen Förderung der Wärmepumpen im Zusammenhang mit dem neuen harmonisierten Fördermodell der Kantone (HFM 2015) zuverlässig ausgeschlossen.

Der Umsetzungsbeginn des Programms steht noch aus und beginnt mit der vertraglichen Aufnahme des ersten Einzelvorhabens durch myclimate. Der Umsetzungsbeginn pro Einzelvorhaben beginnt mit der vertraglichen Regelung der Installation der Wärmepumpe.

Die Programmdauer ist auf 10 Jahre beschränkt (1 Kreditierungsperiode 7 Jahre plus 2. Kreditierungsperiode 3 Jahre). Die Wirkungsdauer der Einzelvorhaben beträgt 15 Jahre oder bis max. 10 Jahre nach Ablauf der Programmlaufzeit. Die Wirkungsdauer der Einzelvorhaben wurde über CAR 4b von 20 auf 15 Jahre angepasst und entspricht nun den Vorgaben der Mitteilung.

Die Kriterien zur Aufnahme von Einzelvorhaben sind ausreichend klar und eindeutig und nach Einschätzung des Validierers auch kohärent mit den weiteren methodischen Elementen.

3.2 Berechnung der erwarteten Emissionsvermindierungen (3. Abschnitt der Checkliste)

Die Systemgrenzen sind eindeutig und schliessen nur die direkten CO₂- Emissionen aus dem Betrieb der fossilen Feuerungen im Referenzfall und die CO₂- Emissionen der Stromproduktion für die Bereitstellung des Betriebsstroms der Wärmepumpen im Projektfall mit ein. Die Herstellungs-, Erstellungs- und Entsorgungsphase wird vernachlässigt, da keine relevanten Unterschiede zwischen Projekt- und Referenzfall bestehen.

Nach Einschätzung des Validierers sind alle relevanten Einflussfaktoren identifiziert und ausreichend ausführlich und klar in der Programmbeschreibung dargestellt.

Leakage wird vernachlässigt, was in der Einschätzung des Validierers zulässig ist, da keine signifikanten Quellen von Leakage erkennbar sind.

Die Projektemissionen werden über den Elektrizitätsbedarf aller am Programm beteiligten Vorhaben und den damit verbundenen CO₂-Emissionen berechnet. Aus Gründen der Praktikabilität erfolgt pro Einzelvorhaben eine einmalige Feststellung des objektspezifischen (Nutz-) Wärmebedarfs Heizung und Warmwasser anhand der Energierechnungen für fossile Energieträger der vergangenen drei Kalenderjahre vor Aufnahme ins Programm (historische Bezugsperiode). Dieser objektspezifische historische Durchschnittswert für den Verbrauch wird den Klimaverhältnissen in einem Betrachtungsjahr angepasst, indem die Entwicklung der Heizgradtage am Ort des Einzelvorhabens im Vergleich zu den Heizgradtagen (HGT) in der dreijährigen historischen Bezugsperiode berücksichtigt wird. Der Nutzenergiebedarf wird über eine mit dem WPEsti-Tool berechnete JAZ der Wärmepumpe in Endenergiebedarf Elektrizität umgerechnet und mittels Emissionsfaktor des BAFU für Strom in CO₂- Äquivalente umgerechnet.

Es bestehen gewisse Unsicherheiten bzgl. der realitätsnähe der Ergebnisse zur Jahresarbeitszahl (JAZ) mit dem Tool WPEsti. Die Auswirkungen einer Fehleinschätzung zur JAZ sind aber gering, da sie über das Verhältnis Umweltenergie (mit Emissionsfaktor 0) zu CH-Strommix (mit tiefem Emissionsfaktor von 0.024 t CO₂/MWh) nur den Emissionsfaktor im Projektfall betreffen. Im Vergleich zum Emissionsfaktor Öl/Gas im Referenzfall liegt dieser Wert sehr tief, so dass sich Verschiebungen

zwischen Umweltenergie und CH-Strommix nur sehr gering auswirken. Damit ist eine materielle Fehleinschätzung aufgrund dieses Einzelparameters mit hoher Sicherheit ausgeschlossen.

Zur Berücksichtigung der Sanierungstätigkeit im Markt, welche auch Einzelvorhaben des Programms betreffen könnte, wird ein jährlich angepasster Reduktionsfaktor verwendet. Dieser geht davon aus, dass der Energiebedarf jedes Einzelvorhabens im Programm um jährlich 1% sinkt. Die Annahme zum Faktor für Wärmebedarfsänderungen durch Sanierungen $S_{i,y} = -1\%/a$ ist nach Einschätzung des Validierers ein konservativ gewählter Wert. Der in Fussnote 25 der Programmbeschreibung erwähnte Wert von 0.9% bezieht sich auf die Sanierungsrate bezogen auf die gesamte Energiebezugsfläche des schweizerischen Gebäudeparks. Der Energieverbrauch der sanierten Flächen fällt jedoch nicht vollständig weg, sondern wird lediglich im Umfang des Sanierungserfolgs reduziert. Die Methode rechnet jedoch so, wie wenn eine Reduktion auf Null erfolgt. Die Verbrauchsabnahme wird folglich überschätzt, was konservativ ist. Inzwischen liegt auch eine aktuellere, empirisch gut abgestützte Studie vor¹. Die Ergebnisse auf S. 22, Tabelle 10 dieser Studie zeigen, dass die durchschnittliche aggregierte Erneuerungserfolg (d.h. die Senkung des Energieverbrauchs über den Gebäudepark) bei Wohngebäuden im Bereich von $-0.7\%/a$ liegen dürfte, bei Dienstleistungsgebäuden bei $-0.4\%/a$ und im Gesamtdurchschnitt bei $-0.6\%/a$. Dies bestätigt, dass die Annahme von $-1\%/a$ konservativ gewählt ist. Der methodische Ansatz, dass Verbesserungen an der Gebäudehülle ausschliesslich über den Faktor $S_{i,y}$ und nicht über objektspezifische Erhebungen einbezogen werden, ist in der Einschätzung des Validierers zulässig und ausreichend konservativ. Es gibt aktuelle Studien (vgl. z.B. Wüest und Partner 2015: Entwicklung der Marktanteile 2001-2014 – Aktualisierung 2015) die zeigen, dass der Anteil Heizungsersatz im Rahmen eines Umbaus mit energetischer Verbesserung der Gebäudehülle eher einen tiefen Anteil hat. Zudem ist der Faktor $S_{i,y}$ wie oben aufgeführt konservativ gewählt. Damit ist es zulässig, dass keine vorhabensspezifische Abfrage erfolgt, ob gleichzeitig mit dem Übergang vom alten Heizsystem auf das neue Heizsystem eine Senkung des Energiebedarfs des Gebäudes erfolgt und deshalb die historischen Verbrauchsangaben nicht mehr zutreffend sind. Nach Einschätzung des Validierers wird diese Vereinfachung in der Summe der Einzelvorhaben nicht zu einer wesentlichen Fehleinschätzung der Emissionsverminderung führen.

Die gesamten Projektemissionen in einem Betrachtungsjahr ergeben sich aus der Summe der Einzelvorhaben. Die Methodik für die HGT-Korrektur ist wissenschaftlich abgestützt und wird vom Bund in anderen klimapolitischen Arbeiten in gleicher Form verwendet.

Das Referenzszenario und insbesondere der Anrechnungsfaktor AF_i für die Berücksichtigung von Mitnahmeeffekten im Projekt- und Referenzfall übernimmt die Vorgaben des Bundes im Rahmen der Empfehlungen für Projekte und Programme in den Bereichen Komfort- und Prozesswärme (Anhang F Mitteilung BAFU zu Projekten und Programmen zur Emissionsverminderung im Inland, Stand März 2015).

Der gewählte methodische Ansatz ist in der Einschätzung des Validierers auf die spezifische Fragestellung des Programms anwendbar, ist angemessen und liefert eine ausreichend genaue, zuverlässige und konservative Einschätzung der realen Emissionsverminderung. Damit wird eine wesentliche Fehleinschätzung mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen.

In der ersten Kreditierungsperiode von sieben Jahren wird eine Emissionsverminderung von 9'990 t CO_{2eq} erwartet, über die gesamte Projektlaufzeit eine Emissionsverminderung von 30'962 t CO_{2eq} . Da diese Berechnung mit Annahmen zum Programmerfolg verbunden ist, sind die Ergebnisse mit erheblicher Unsicherheit verbunden.

¹ TEP Energy GmbH 2014: Energetische Erneuerungsraten im Gebäudebereich. Synthesebericht zu Gebäudehülle und Heizanlagen. Im Auftrag des Bundesamtes für Energie, Bern, Februar 2014.

Über CR2, CR3, CR4, CR5, CR6, CAR 6, CAR 7 und CAR 15 wurden zahlreiche Detailverbesserungen umgesetzt, welche der Korrektheit, Nachvollziehbarkeit und Konservativität der Methode zur Berechnung der Emissionsverminderung dienen.

3.3 Zusätzlichkeit (4. Abschnitt der Checkliste)

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgt pauschal über den Vergleich der Investitionsalternativen im Projekt- und Referenzfall für ein Mustervorhaben. Dabei wird eine Ölheizung mit der wirtschaftlichsten Wärmepumpentechnologie in Form einer Luft-Wasser-Wärmepumpe verglichen. Es werden damit nicht alle im Programm möglichen Kombinationen von Projekt- und Referenztechnologie und auch nicht alle leistungsmässigen Anlagengrössen direkt abgedeckt. Da Ölfeuerungen bei Einfamilienhäusern in einer Gesamtkostenrechnung gemäss verschiedenen Studien² tendenziell teurer sind als Gasfeuerungen und Luft-Wasser- und Sole-Wasser-Wärmepumpen in etwa vergleichbar sind, ergibt sich in der Einschätzung des Validierers trotzdem eine robuste Aussage zur (Un-)Wirtschaftlichkeit, wenn auf das i.d.R. teurere Referenzsystem und das i.d.R. günstigere Wärmepumpensystem in Form einer Luft-Wasser-Wärmepumpe abgestützt wird.

Zu beachten ist, dass der Leistungsbereich der Einzelvorhaben durch den Anwendungsbereich des WP-S-M eingeschränkt ist (aktuell bis ca. 19 kWth Heizleistung, zukünftig erweitert bis 50 kWth). Nur deshalb ist in der Einschätzung des Validierers zulässig, dass die Wirtschaftlichkeitsanalyse sich auf eine typische Anlagenleistung beschränkt. Die Aussage zur Unwirtschaftlichkeit der betrachteten Einzelvorhaben wird auch durch die Arbeiten im Zusammenhang der kantonalen Förderung mit Unterstützung des Bundes in Form von Globalbeiträgen gestützt. Für die Ausrichtung von Globalbeiträgen gilt die gesetzliche Anforderung, dass nur unwirtschaftliche Massnahmen unterstützt werden können. Das HFM definiert, welche Massnahmen mit Globalbeiträgen unterstützt werden können. Alle Wärmepumpentechnologien sind im aktualisierten HFM 2015 bei Ersatz einer bestehenden fossilen Heizung als globalbeitragsberechtigt aufgeführt.

Als Reaktion auf CAR 19 und basierend auf Informationen der Projektleitung WP-S-M (WPSM 2015), dass kurzfristig eine Erweiterung des Leistungsbereichs auf 50kWth ansteht, wurde im Rahmen der Validierung eine Obergrenze für die zukünftige Erweiterung des leistungsmässigen Geltungsbereichs des WP-S-M von 50 kW Heizleistung in Form des Aufnahmekriterium 3 ergänzt. Bis zu dieser Obergrenze ist nach Einschätzung des Validierers der pauschale Zusätzlichkeitsnachweis in der vorliegenden Form unverändert gültig. Im Fall einer zukünftigen Anpassung des Aufnahmekriteriums 3 – z.B. in Folge einer über die aktuell festgelegte Obergrenze von 50kWth hinausgehenden Erhöhung der Leistungsbereichs des WP-S-M – muss die Gültigkeit des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis im Rahmen einer Revalidierung vertieft überprüft werden.

Die Detailberechnungen und die mit einer erweiterten Variationsbreite von +/- 20% durchgeführte Sensitivitätsanalyse zeigen, dass die Unwirtschaftlichkeit in einem relevanten Ausmass gegeben ist. Die Berechnungen für das Musterprojekt ergibt Mehrkosten der Luft-Wasser-WP ohne Programm im Vergleich zum Referenzfall von 12.7 % der Projekt-Gesamtkosten. Damit ist die Standardanforderung an den relevanten Grad der Unwirtschaftlichkeit von mindestens 10% gemäss Mitteilung BAFU, Anhang J, erfüllt. Die ergänzende Begründung des Antragstellers, dass im vorliegenden Fall vor allem auch die Investitionskosten für die Zusätzlichkeit entscheidend sind, und diese deutlich über 10% höher liegen im Projektfall verglichen mit dem Referenzfall, wird vom Validierer geteilt.

² z.B. https://www.erdgas.ch/fileadmin/customer/erdgasch/Data/Erdgas/Preise/kostenvergleich_d.pdf oder http://www.ewb.ch/de/uploads/media/kostenvergleich08_1_.pdf oder https://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/bud/aeu/energie/publikation/bewertung-warmwasser-erzeuger-systemen_2012.pdf

Die zweite Standardanforderung, dass der Erlös aus den Bescheinigungen i.d.R. mindestens 10% der budgetierten Gesamtkosten betragen sollte (vgl. Mitteilung BAFU, Anhang J S. 28), ist ebenfalls erfüllt. CR8 klärt Fragen zu dieser Anforderung. Der Erlös aus Bescheinigungen auf Ebene des Programms beträgt bei einem typischen EFH rund 2'500 bis 4'000 CHF über die Projektdauer von 15a (Annahme 100 CHF/t CO₂eq, Endenergiebedarf = 15 - 25 MWh/a). Der direkte Erlös aus Sicht der Endkunden durch die Teilnahme am Programm beträgt hingegen nur 1000CHF (Ölheizung) resp. 500 CHF (Gasheizung). Bei der Bestimmung zum relevanten Beitrag an die Überwindung der Unwirtschaftlichkeit gemäss Mitteilung BAFU, Anhang J S. 28 ist für den Validierer nicht eindeutig, ob für die Beurteilung der Beitrag an die Endkunden relevant ist oder der gesamte Programmiererlös aus Bescheinigungen. Eine entsprechende Nachfrage beim BAFU (Tel. S. Kessler mit Aric Glesche vom 4.2.2016) hat ergeben, dass hier noch keine klar ausgebildete Praxis besteht. Aufgrund der Erfahrung des Validierers, dass bei vielen Programmen zum Zeitpunkt der Validierung noch nicht bindend festgelegt oder überhaupt offen gelegt ist, welcher Anteil der Bescheinigungserlöse an die Kunden gehen, orientiert sich die Einschätzung des Validierers aus Gründen der Gleichbehandlung mit andern KOP-Vorhaben am gesamten Erlös aus Bescheinigungen und nicht am Betrag der an den einzelnen Kunden geht. Aus Sicht des Endkunden ist der finanzielle Nutzen deutlich tiefer als die Mindestbeiträge der kantonalen Förderung und v.a. bei Ersatz einer Gasheizung scheint der Beitrag an den Kunden von rund 500 CHF sehr tief, um bei diesem mit hinreichender Wahrscheinlichkeit eine Investition in der Grössenordnung von 30'000.- CHF (Wärmepumpe) statt 20'000.- (neue Gasheizung) auszulösen.

In der Checkliste ist unter Punkt 4.1.14a ein Vergleich der Beitragshöhe mit den Mindestbeiträgen gemäss HFM 2015 angestellt. Dieser bestätigt, dass sich unter Berücksichtigung der Erlöse aus Bescheinigungen auf Programmebene ein mit den Mindestanforderungen des HFM 2015 vergleichbarer finanzieller Beitrag ergibt.

Weitere Hemmnisse werden in der Programmbeschreibung aufgeführt, aber nicht quantifiziert. Sie sind damit für den Wirtschaftlichkeitsvergleich nicht relevant.

Eine vertiefte Praxisanalyse ist nicht erforderlich, da auf das Referenzszenario und damit die Empfehlung des BAFU zu Wärmeprojekten abgestützt wird. Diese bildet die übliche Praxis ab.

Im Fazit des Validierers ist die gewählte Methode für den Nachweis der Zusätzlichkeit geeignet, angemessen, korrekt und ausreichend konservativ ausgestaltet. Dies unter der Annahme, dass die Erlöse aus Bescheinigungen auf Programmebene als Vergleichsbasis zur Beurteilung des Beitrags zur Überwindung der Unwirtschaftlichkeit dienen. Falls die Beurteilung auf die an die Endkunden ausbezahlten Beträge bezogen wird so ist der Beitrag kritisch tief. Nach Informationen des Antragstellers ist es aber aus Risikoüberlegungen (die Beiträge an die Endkunden müssen vorfinanziert werden) nicht möglich, höhere Beiträge auszubezahlen.

Zum Abschnitt 4 der Checkliste betreffend Zusätzlichkeit wurden zahlreiche CR und CAR formuliert (CR 8, CAR 5, CAR 8, CAR 9, CAR 17). Im Validierungsprozess erfolgten Anpassungen bei mehreren methodischen Eckpunkten mit Relevanz für die Zusätzlichkeit. So z.B. wurde das Beitragsmodell an die Endkunden geändert, welches neu einen über 5 Jahre verteilten Investitionsbeitrag vorsieht. Ursprünglich war vorgesehen, dass den Endkunden nur Herkunftsnachweise für erneuerbaren Strom geliefert wird, was keinen klar definierten Nutzen darstellte. Zudem wurden Abweichungen mit den aktuellen Vorgaben des BAFU behoben, z.B. bei den Energiepreisannahmen. Für Details zu den Anpassungen im Rahmen der CR und CAR wird auf die entsprechenden Abschnitte der Checkliste verwiesen.

3.4 Monitoringkonzept (5. Abschnitt der Checkliste)

Die Monitoringmethode verlangt keine objektspezifischen Messungen, sondern verwendet ausschliesslich auf die Einzelvorhaben bezogene Angaben aus dem Online-Anmeldeformular für Hauseigentümer, der Dokumentation zum WP-S-M, Inbetriebnahme-Protokollen, WPesti-Tool, FWS Leistungsgarantie sowie offizielle Meteodaten (Heizgradtage) und Standardfaktoren des BAFU.

Eine kritische Grösse für die Emissionsverminderung stellt die Angabe der Endkunden zum historischen Energieverbrauch des Einzelvorhabens dar. Eine systematische Überschätzung dieses Parameters könnte zu einer wesentlichen Fehleinschätzung führen. In der Einschätzung des Validierers ist die Erhebung zwar mit bedeutenden Unsicherheiten verbunden, weil es insbesondere bei Ölfeuerungen bei einem Einfamilienhaus ohne zeitlich sauber abgegrenzte Tankstandmessung schwierig ist eine genaue Erhebung der Jahresverbräuche vorzunehmen. Der Fehler ist aber stochastisch und sollte sich systematisch auf das Gesamtergebn auswirken, das sich aus der Summe der Einzelvorhaben bildet. Zudem wurde über CR 5 ein ergänzender Plausibilisierungsschritt eingeführt, der bei grösseren Abweichungen auch eine automatische Korrektur der Emissionsverminderung vorsieht. Über weitere CR und CAR (CR6, CAR 10, CAR 11, CAR 12, CAR 14, CAR 18) wurden das Monitoringkonzept vereinfacht und robuster ausgestaltet, kleinere Fehler korrigiert, Unklarheiten behoben, Monitoringparameter ergänzt, Abweichungen zu den Vorgaben des BAFU korrigiert (Umrechnungsfaktoren für Energieinhalte) und die Qualitätssicherungsprozesse präzisiert. Details zu den einzelnen CR und CAR sind der Validierungscheckliste zu entnehmen.

Die Verantwortlichkeiten und Prozesse für das Monitoring sind in der aktuellen Version der Programmbeschreibung ausreichend beschrieben.

Damit entspricht das Monitoringkonzept nach Einschätzung des Validierers den Vorgaben des BAFU.

4 Fazit: Gesamtbeurteilung des Projektes

Alle vom Validierer formulierten CR und CAR konnten bis zum Abschluss der Validierung geschlossen werden. Aufgrund der grossen Anzahl der CR und CAR erfolgt an dieser Stelle keine Auflistung der einzelnen CR und CAR sondern es wird auf die Validierungscheckliste verwiesen.

Die CR und CAR haben zu tief greifenden methodischen Änderungen geführt und insbesondere dazu, dass die Schnittstelle zu den Förderprogrammen der Kantone für Wärmepumpen sauber gelöst werden konnte und die finanzielle Anreizwirkung für die Endkunden verbessert wurde. Letztere liegt allerdings in der Einschätzung des Validierers immer noch tief, v.a. wenn die bestehende Feuerung eine Erdgasheizung ist. Dies ist zwar eine Schwäche in Bezug auf die Zusätzlichkeit, aus Überlegungen zur Gleichbehandlung mit anderen Kompensationsprojekten und –programmen aber kein Grund für eine ablehnende Validierungsempfehlung. Aufgrund des Grundkonstrukts des klimapolitischen Instruments der Kompensationsprogramme mit einem ex-post-Monitoring und der Tatsache, dass im vorliegenden Fall nur Investitionsbeiträge (bzw. investitionsnahe Beiträge, da im Programm eine Ratenzahlung erfolgt) einen massgeblichen Anreiz bewirken können, ist es für den Validierer nachvollziehbar, dass nur ein Teil der Erlöse aus Bescheinigungen an den Endkunden fliessen können. Beim Antragsteller verbleibt aufgrund der Vorfinanzierung trotzdem noch ein erhebliches finanzielles Risiko, auch aufgrund der Unsicherheit über den Wert der Bescheinigungen nach 2020. Dass die Kantone einen höheren Förderbeitrag bezahlen können liegt nicht zuletzt daran, dass die Kantone eine ex-ante Anrechnung ihrer Wirkung vornehmen dürfen und damit kein Finanzierungsrisiko tragen.

Energie- und klimapolitisch beurteilt der Validierer das Programm als sinnvoll und das Programm hilft das Wärmepumpen –System-Modul im Markt breit zu etablieren, was allgemein die Qualität der Wärmepumpensysteme im Markt verbessern wird, auch bei Anlagen ohne Förderung.

Das Programm wird aufgrund der oben dargestellten Überlegungen vom Validierer als geeignet beurteilt, um als Projekt zur Emissionsverminderung im Inland registriert zu werden. Dies wurde im Rahmen der durchgeführten internen Qualitätssicherung von INFRAS unabhängig überprüft und bestätigt.

Die Validierungsstelle bestätigt hiermit, dass das folgende Projekt mithilfe der Projektbeschreibung, aller notwendigen zusätzlichen Dokumente in den Anhängen gemäss der Mitteilung des BAFU validiert wurde:

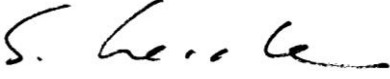


Wärmepumpenprogramm Schweiz

Die Evaluation des Projekts hat ergeben, dass es die gesetzlichen Anforderungen an Kompensationsprojekte nach CO₂-Verordnung:

- erfüllt
- nicht erfüllt

Bei der nächsten Verifizierung / Validierung sind folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Es liegt aus der Verifizierung kein Forward Action Request (FAR) vor.
- Bei der Vorprüfung zur Registrierung des Projekts soll die Geschäftsstelle Kompensation prüfen, inwiefern die Höhe des finanziellen Beitrags an die Endkunden mit einbezogen werden muss bei der Beurteilung, ob das Programm einen ausreichend relevanten Beitrag zur Überwindung der Unwirtschaftlichkeit leistet.
- Im Fall einer zukünftigen Anpassung der Leistungsgrenze von 50 kWth beim Aufnahmekriterium 3 muss die Gültigkeit des pauschalen Zusätzlichkeitsnachweis im Rahmen einer Revalidierung vertieft überprüft werden.

Ort und Datum:	Name, Funktion und Unterschriften
Zürich, 17.3.2016	Stefan Kessler, Validierer 
Zürich, 17.3.2016	Dr. Jürg Füssler, Qualitätsverantwortlicher 
Zürich, 17.3.2016	Dr. Jürg Füssler, Gesamtverantwortlicher 

Anhang

A1 Liste der verwendeten Unterlagen:

- Antwort BAFU vom 20. April 2015 aus Vorprüfung der Projektskizze vom 3.11.2014 (SkizzeWP Antwort BAFU.pdf)
- Berechnungstabelle mit Wirtschaftlichkeitsanalyse und ex-ante-Schätzung der Emissionsverminderung, Datei 160217 WP-Programm-ER-calc-ex-ante.xlsx, Stand vom 17. Februar 2016
- Berechnungstool JAz WPEsti, Datei A5-WPEsti-Exceltool.xls, V8.1.1, Stand vom 9.1.2015
- Beschreibung Mustervorhaben, Datei 160225 WP-Programm-Schweiz-Mustervorhaben_final.pdf, Stand vom 25. Februar 2016
- Berechnungstabelle zur Abschätzung des Programmpotenzials, Datei A7-Potential-einzeln-Fokusregionen.xlsx, Stand vom 25.9.2015
- BFE 2015: Preise von Luft/Wasser Wärmepumpen; Analyse der Preise von Luft/Wasser Wärmepumpen und der Qualität ihrer Installation. Ernst Basler + Partner AG im Auftrag von EnergieSchweiz, Zollikon, Dezember 2015
http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_596044249.pdf&endung=Preise%20von%20Luft/Wasser%20W%E4rmepumpen (25.2.2016)
- EnFK/BFE 2015: Harmonisiertes Fördermodell der Kantone (HFM 2015)
<http://www.endk.ch/media/archive1/dokumentation/hfm/hfm2015.pdf>
- EnFK/BFE 2009: Harmonisiertes Fördermodell der Kantone (HFM 2009)
http://www.endk.ch/media/archive1/dokumentation/hfm/HFM_2009.pdf
- Erhebungsblatt für Grundlegendaten, Datei A5-Grundlegendatenblatt-für-Heizungsersatz-mit-Wärmepumpen.pdf, Stand vom 7. März 2016
- FHNW 2012: Bewertung von Warmwasser-Erzeuger-Systemen
https://www.baselland.ch/fileadmin/baselland/files/docs/bud/ae/energie/publikation/bewertung-warmwasser-erzeuger-systemen_2012.pdf (25.2.2016)
- Online-Anmeldeformular für neue Vorhaben, Datei A5-Online-Anmeldeformular-fuer-neue-Vorhaben_neu.pdf, Stand vom 9. März 2016
- Leistungsgarantie EnergieSchweiz, Datei A5-FWS-Leistungsgarantie.pdf, Stand vom 15. Juni 2015
- Modul der Mitteilung des BAFU „ Projekte und Programme zur Emissionsverminderung im Inland“, inkl. sämtliche Anhänge, Stand wie auf der Webseite des BAFU mit Datum vom 25.2.2016 publiziert.
- Muster für Inbetriebnahmeprotokoll durch Installateur, Datei A5-IBN-Protokoll-Installateur.xlsx, Stand vom 23. November 2015
- Muster für Inbetriebnahmeprotokoll und Betriebsdatenzusammenstellung durch Lieferfirma, Datei A5-IBN-Protokoll-Lieferant.xlsx, Stand vom 23. November 2015

- *Programmbeschreibung, Datei 160225 WP-Programm-Schweiz-Programmbeschreibung_final.pdf, Stand vom 25. Februar 2016
Tabelle mit Kostenvergleich verschiedener Heizsysteme,
http://www.ewb.ch/de/uploads/media/kostenvergleich08_1_.pdf (25.2.2016)*
- *Tabelle mit Kostenvergleich verschiedener Heizsysteme,
https://www.erdgas.ch/fileadmin/customer/erdgasch/Data/Erdgas/Preise/kostenvergleich_d.pdf
f (25.2.2016)*
- *WPSM 2016: Email Peter Egli an Julia Roth vom 9.3.2016 betreffend geplante Erweiterung Leistungsbereich WP-S-M*

A2 *Checkliste zur Validierung
Datei VAL Checklist-Wärmepumpenprogramm CH_V3-160317.docx, Version V3.1. mit Stand vom 17.3.2016 (siehe separates Dokument)*